紧急起始腹膜透析患者实行递增式腹透的临床疗效观察

韩静 梁彧 李燕 吕佳 张文静

（西安交通大学第一附属医院，陕西.西安，710061）

摘要：

目的：观察紧急起始腹膜透析（Urgent-start Peritoneal Dialysis, USPD）患者实行递增式腹膜透析（Incremental Peritoneal Dialysis）方案的可行性以及临床疗效。

方法：本研究为单中心回顾性研究，纳入 2018-8-1 至 2021-7-31 在西安交通大学第一附属医院肾内科住院行紧急起始腹膜透析的终末期肾病患者，所有患者透析前肾小球滤过率介于 4~6ml/min/1.73m^2。根据起始透析剂量不同，分为递增剂量组（透析剂量≤6000mL/日）和标准剂量组（透析剂量≥8000mL/日），其中递增剂量组依据患者的残余肾功能和透析充分性调整透析方案。每位患者随访时间 1 年，于透析 1 个月、3 个月、6 个月及 1 年时分别评估两组患者临床生化指标、透析剂量、透析充分性、尿量、腹透超滤量、残余肾功能以及腹膜透析相关并发症等指标。

结果：1.本研究共纳入 169 位患者，其中递增剂量组 111 人，平均年龄 45.01±12.84 岁；标准剂量组 58 人，平均年龄 43.5±15.62 岁。透析前两组的人口学特征、临床生化指标（血压、白蛋白、尿素氮、血肌酐、血钾、血磷、甲状旁腺素、血红蛋白）以及残余肾功能均相似，差异无统计学意义（P＞0.05）。2.在整个随访期内，虽然递增剂量组的透析剂量始终低于标准剂量组，差异均有统计学意义（P＜0.05），但两组的透析充分性均达标。并且在透析治疗 1 个月和 6 个月时，递增剂量组的 UKt/V 明显高于标准剂量组（1 月：0.75±0.43 VS. 0.61±0.32，P=0.027；6 月：0.68±0.53 VS. 0.50±0.29，P=0.018），差异有统计学意义。3.在随访期内，两组患者血压的控制、贫血及低钙血症纠正的情况相似，差异无统计学意义（P>0.05）。两组高磷血症的纠正情况均达标，但在透析 1 个月时，递增剂量组的血磷明显高于标准剂量组（1.48±0.43mmol/L VS. 1.34±0.31mmol/L，P=0.039）；当透析 1 年时，递增剂量组的血磷明显低于标准剂量组（1.39±0.36mmol/L VS. 1.53±0.35mmol/L，P=0.030），差异均有统计学意义。4.随访期内，两组的残余肾功能相似，标准剂量组的超滤量高于递增剂量组，但差异均无统计学意义（P>0.05）。而递增剂量组的尿量均明显高于标准剂量组，尤其在透析 1 个月和透析 6 个月时差异有统计学意义（P<0.05）。5.随访期内，两组均无患者死亡，并且在腹膜透析感染相关并发症、机械并发症、技术生

作者简介：韩静，西安交通大学第一附属医院肾内科，陕西 西安，710061， Email：1306521304@qq.com
通讯作者：张文静，西安交通大学第一附属医院肾内科，陕西 西安，710061，Email：yatoupianzi5@163.com

存率等方面相似，差异无统计学意义（P>0.05）。

结论：对于 USPD 患者，递增式腹膜透析的治疗效果以及并发症情况与标准剂量组相似，并且递增式腹膜透析不会导致 USPD 患者残余肾功能的快速下降。因此，递增性腹膜透析方式可以作为 USPD 患者的起始透析方式。

关键词：递增式腹膜透析；紧急起始腹膜透析；残余肾功能；透析剂量；尿量

Effects of incremental peritoneal dialysis in patients with urgent-start peritoneal dialysis

Jing Han, Yu liang, Yan Li, Jia Lv, Wenjing Zhang

(Department of Nephrology,The First Affiliated Hospital of Xi’an Jiaotong University, Xi’an,Shannxi,710061)

Abstract:

Objective: To observe the feasibility and effects of the incremental peritoneal dialysis in patients receiving urgent-start peritoneal dialysis.

Methods: This is a single-center retrospective study. ESRD patients who received urgent-start peritoneal dialysis from August 1st2018 through July 31st2021 at the first affiliated hospital of Xi'an Jiaotong University were enrolled to this study. The estimated glomerular filtration rate (eGFR) of all patients was between 4 ~ 6ml/min/1.73m^2.According to the difference in the initial dialysis dose, recruited patients were divided into an incremental PD group: initial dialysis dose less than or equal to 6000mlper day, with the dialysis dose being adjusted according to the RRF and dialysis adequacy, and a full-dose PD group: dialysis dose more than or equal to 8000ml per day. Patients were followed-up for 1 year. Clinical biochemical indices, dialysis dose, dialysis adequacy, urine volume, dialysis ultra-filtration volume, residual renal function and peritoneal dialysis-related complications were recorded when peritoneal dialysis was performed at 1,3, and 6-months and 1year.

Results: 1. This study examined 169 patients, of which, 111 patients with a mean age of 45.01±12.84 years were in the incremental PD group and 58 patients with a mean age of 43.5±15.62 years were in the full-dose PD group. The demographics, the clinical biochemical indices and residual renal function of both groups before peritoneal dialysis were similar(P＞0.05). 2. During follow-up,

作者简介：韩静，西安交通大学第一附属医院肾内科，陕西 西安，710061， Email：1306521304@qq.com
通讯作者：张文静，西安交通大学第一附属医院肾内科，陕西 西安，710061，Email：yatoupianzi5@163.com

the dialysis dose in the full-dose PD group exceeded that of the incremental PD group ($P<0.05$). However, the total Kt/V for both groups exceeded 1.7, and the total Ccr was greater than 50L. At 1 and 6 months, the urine Kt/V in the incremental PD group was higher than that found in the full-dose PD group ($P<0.05$). 3.During the whole follow-up period, blood pressure control, correction of anemia, and correction of hypocalcemia were also similar for both groups ($P>0.05$).The correction of hyperphosphatemia in both groups reached the standard.4. During the follow-up period, the residual renal function in both group were similar ($P>0.05$). The dialysis ultra-filtration volume in the full-dose PD group exceeded that of the incremental PD group, but the differences were not statistically significant ($P>0.05$).The urine volume of the incremental PD group were significantly higher than that of the full-dose PD group, especially at 1 month and 6 months of dialysis($P<0.05$). 5. During the entire follow-up, no patient died in either group. The peritoneal dialysis-related infection, mechanical complications and technical survival rate were similar between groups ($P>0.05$).

Conclusions: The dialysis effect and complications from incremental PD, were similar to full-dose peritoneal dialysis. Incremental PD did not cause a rapid decline of residual renal function in USPD patients. Therefore, USPD patients can be treated by incremental peritoneal dialysis.

Key words: Incremental Peritoneal Dialysis; Urgent-start Peritoneal Dialysis; Residual Renal Function; Dialysis dose; Urine volume

腹膜透析是常见的肾脏替代治疗方式之一。目前递增式腹膜透析（Incremental Peritoneal Dialysis）为起始的透析方式在世界范围内已成为一种流行。那么，何为递增式腹膜透析？它是 1997 年由 Mehrotra 等人[1]提出，在当时仅作为一项概念存在，并未实际应用于临床工作中。目前递增式腹膜透析是指由于患者残余肾功能（Residual Renal Function，RRF)的存在，开始腹膜透析的次数每天少于四次交换或剂量小于 8L/日，并且随着残余肾功能的降低逐步增加透析剂量以达到充分的溶液和溶质清除[2]。现已有多种研究证实递增式腹膜透析的可行性和有效性，在终末期肾病(End-Stage Renal Disease，ESRD)患者中采用递增式腹膜透析能够更好的保存残余肾功能、减少腹膜葡萄糖暴露、减少感染相关并发症、肾移植前过渡的优先方式以及降低患者的经济负担等优点[3-6]。

紧急起始腹膜透析（Urgent-start Peritoneal Dialysis，USPD）是指新诊断的 ESRD 患者，没有急诊透析指征，但需要在

14天内进行透析治疗，患者无相应的透析通路，腹膜透析被作为起始的透析方式，它不同于计划腹膜透析。

那么对于USPD患者是否也能采用递增式腹膜透析的方式进行治疗？递增式腹膜透析对USPD患者的残余肾功能有何影响？对于以上问题，目前尚不清楚，因此我们对这些问题进行了研究和分析。

1. 资料与方法

1.1 研究对象

本研究纳入2018-8-1至2021-7-31在西安交通大学第一附属医院肾内科接受紧急起始腹膜透析的ESRD患者，年龄大于18岁，性别不限，病因不限，肾小球滤过率介于4-6ml/min/1.73m^2。所有患者入组前均没有急诊透析指征，并排除慢性肾脏病急性加重、急性肾损伤、腹膜透析禁忌症以及腹膜透析随访数据不完整的患者。

1.2 研究方法

本研究为单中心回顾性研究，随访时间1年。所有入组患者均由肾脏内科专科医师采用开放法进行腹膜透析置管术，术后24小时内开始启动腹膜透析治疗，透析方案为1.5%低钙腹透液，每次1000ml，存腹1小时；1周后透析方案调整为：1.5%低钙腹膜透析液，每次2000ml，存腹4小时。根据起始每日透析剂量的不同，将患者分为递增剂量组和标准剂量组。递增剂量组：初始每日透析剂量小于或等于6000ml或3次交换/每天，根据残余肾功能和透析充分性调整透析剂量；标准剂量组：初始每日透析剂量大于或等于8000ml或4次交换/每天，其透析剂量在随访期间不变。记录两组患者的人口学特征，透析前、透析1月、3月、6月以及1年的临床生化指标（包括血压、白蛋白、尿素氮、肌酐、血钾、钙、磷、甲状旁腺素、二氧化碳结合率、血红蛋白）、残余肾功能、尿量、超滤量、透析充分性、透析剂量、腹膜转运功能、透析相关并发症（包括出口部位感染、腹膜炎、机械并发症、技术生存率）。透析前患者的残余肾功能采用EPI公式计算，透析后采用24小时尿素和肌酐清除率计算，RRF=1/2（尿尿素/血尿素+尿肌酐/血肌酐）×尿量/1440。体重指数（Body Mass Index，BMI）和体表面积（Body Surface Area，BSA）采用下列公式计算：BMI=体重（kg）/身高（m）^{2}；BSA=0.0061×身高(cm)+0.0128×体重(kg)-0.1529。透析充分性采用Kt/V和Ccr测定，包括腹膜尿素清除指数（PKt/V）、残肾尿素清除指数(UKt/V)、总尿素清除指数（TKt/V）、腹膜肌酐清除率（PCcr）、残肾肌酐清除率（UCcr）、总肌酐清除率（TCcr）。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析，连续性变量采用均数±标准差描述。计量资料采用独立样本 t 检验，计数资料采用卡方检验，$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2.结果

2.1 一般资料

本研究共纳入 169 名患者，其中递增剂量组共 111 人，男性 70 人，女性 41 人，平均年龄 45.01±12.84 岁；标准剂量组 58 人，男性 43 人，女性 15 人，平均年龄 43.5±15.62 岁，两组患者的人口学特征，如性别、年龄、糖尿病肾病患者所占比例、体重指数及体表面积相似，透析前临床生化指标相似，差异均无统计学意义（$P>0.05$，见表 1）。

表 1　两组的人口学特征和临床生化资料

名称	递增剂量组	标准剂量组	t/χ^2	*P* 值
性别	男 70，女 41	男 43，女 15	2.109	0.146
年龄（岁）	45.01±12.84	43.5±15.62	0.672	0.502
糖尿病肾病患者比例（%）	11.71%（13/111）	12.07%（7/58）	0.005	0.946
体重指数（Kg/m^2）	21.98±3.38	22.62±3.75	-1.103	0.272
体表面积（m^2）	1.65±0.19	1.69±0.20	-1.605	0.110
收缩压（mmHg）	145.92±24.79	147.24±19.47	-0.353	0.724
舒张压（mmHg）	90.80±16.09	88.64±14.37	0.860	0.391
白蛋白（g/L）	33.94±4.89	34.30±5.05	-0.442	0.659
尿素氮（mmol/L）	35.32±10.13	34.31±9.47	0.632	0.528
肌酐（umol/L）	938.13±200.99	992.58±257.22	-1.515	0.132
钾（mmol/L）	4.59±0.75	4.71±0.72	-0.977	0.330
钙（mmol/L）	1.86±0.31	1.90±0.33	-0.678	0.499
磷（mmol/L）	2.14±0.52	2.17±0.55	-0.370	0.712
PTH（pg/ml）	385.73±233.99	361.7±242.53	0.617	0.538
Hb（g/L）	76.83±16.18	78.31±16.97	-0.556	0.579
二氧化碳结合率	17.94±4.45	18.31±4.86	-0.493	0.623
肾小球滤过率（CKD-EPI，ml/min）	4.98±1.28	4.90±1.33	0.374	0.709

2.2 两组患者的腹膜转运功能

两组患者在规律腹膜透析 1 个月时进行标准腹膜平衡试验评估腹膜转运功能。根据 4 小时 D/P 值将腹膜转运功能分为低转运、低平均转运、高平均转运、高转运。对比两组不同腹膜转运功能的患者人数，结果可见对于不同的腹膜转运功能两组相似，差异无统计学意义（$P>0.05$，见表 2）。

表 2：两组腹膜转运功能

名称	低转运	低平均转运	高平均转运	高转运

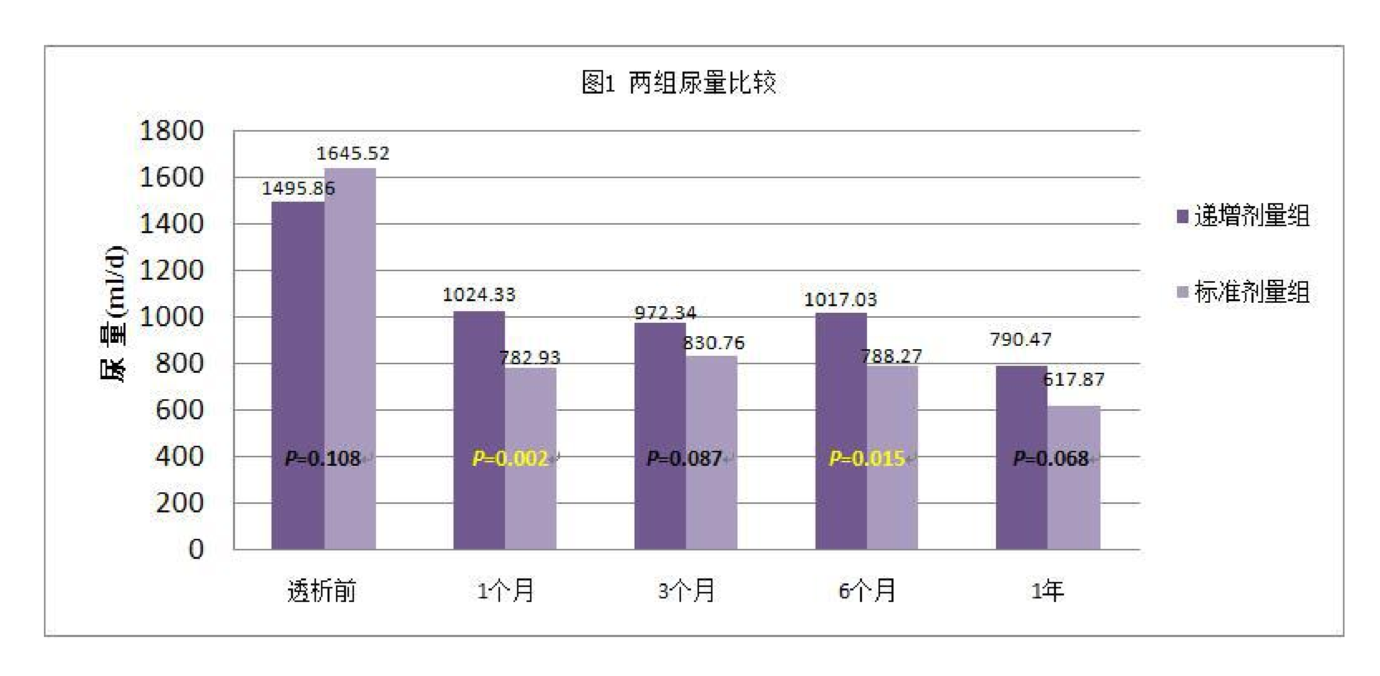
递增剂量组	25	42	38	6
标准剂量组	10	24	21	3
χ^2	0.647	0.201	0.065	0.004
***P*值**	0.421	0.654	0.798	0.949

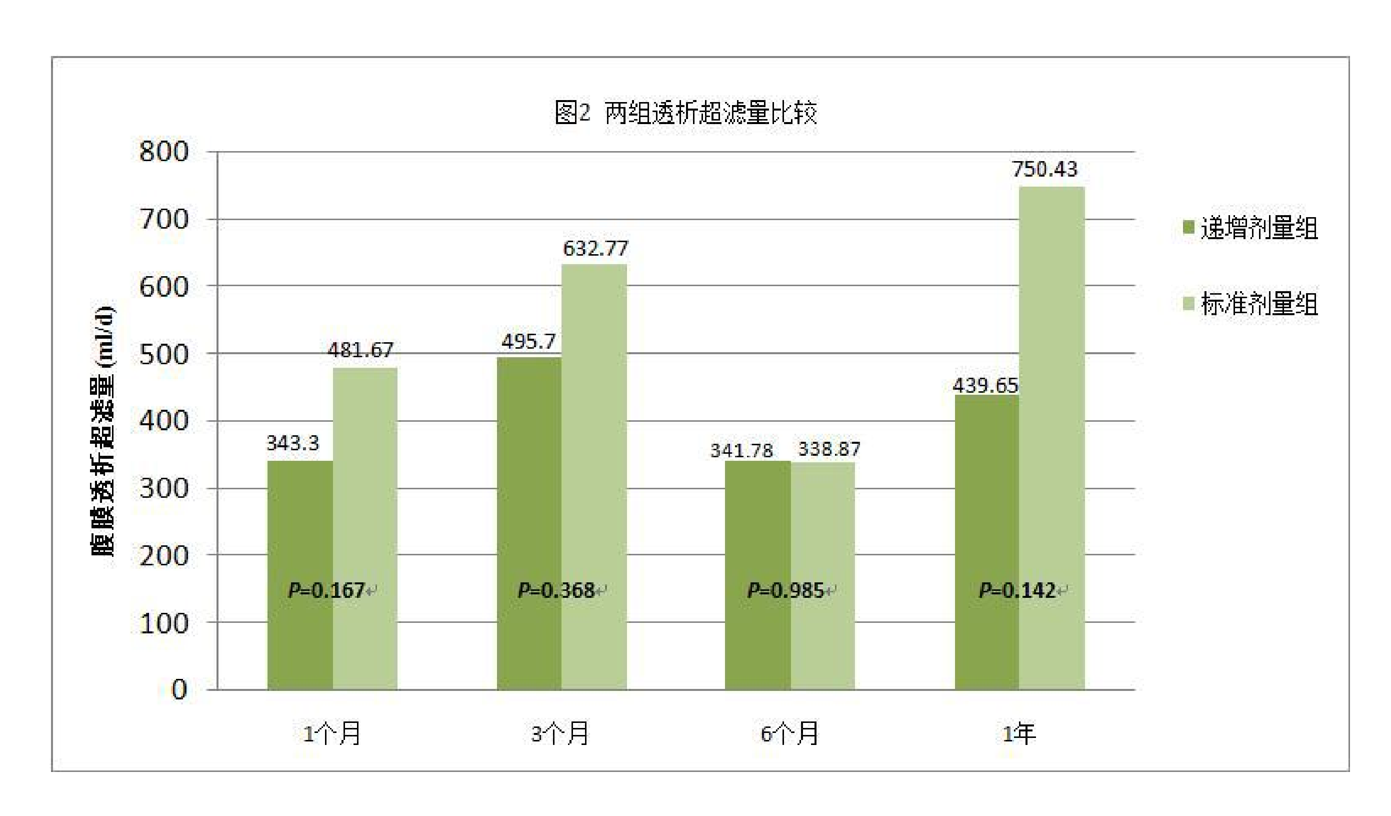
2.3 两组患者随访期内透析剂量对比

整个随访期内，标准剂量组每日的透析剂量均高于递增剂量组，差异有统计学意义（1 个月：5891.89±528.31ml/d VS. 8034.48±262.61ml/d, *P*=0.000；3 个月：6159.57±1185.06 ml/d VS. 8080.00±395.80ml/d, *P*=0.000；6 个月：6468.47±1588.71 ml/d VS. 8155.17±523.21ml/d, *P*=0.000；1 年：6900.90±1543.05ml/d VS. 8051.72±906.55ml/d, *P*=0.000）。

2.4 两组患者尿量及超滤量对比

透析前两组患者的尿量相似，差异无统计学意义（*P*>0.05，见图 1）。但在整个随访过程中，递增剂量组的尿量均多于标准剂量组，尤其在透析 1 个月及 6 个月时更为显著（*P*＜0.05，见图 1）。虽然整个随访期内递增剂量组的超滤量始终低于标准剂量组，但差异无统计学意义（*P*＞0.05，见图 2）。





2.5 两组患者随访期内透析充分性对比

在整个随访期内，两组的透析充分性均达标，TKt/V>1.7，TCcr>50L；标准剂量组的 PKt/V 和 PCcr 均高于递增剂量组，差异有统计学意义（$P<0.05$，见表 3、表 4）。在腹膜透析 1 个月和 6 个月时，递增剂量组的 UKt/V 高于标准剂量组，差异有统计学意义（$P<0.05$，见表 3），而 UCcr 两组相似，差异无统计学意义（$P>0.05$，见表 4）。在透析 3 个月时，两组的 TKt/V 相似，差异无统计学意义（$P>0.05$，见表 3），但标准剂量组的 TCcr 高于递增剂量组，差异有统计学意义（$P<0.05$，见表 4）。

表 3 两组透析充分性对比-尿素清除指数

名称	1 个月			3 个月			6 个月			1 年		
	PKt/V	UKt/V	TKt/V	PKt/V	UKt/V	TKt/V	PKt/V	UKt/V	TKt/V	PKt/V	UKt/V	TKt/V
递增剂量组	1.19±0.36	0.75±0.43	1.96±0.56	1.34±0.66	0.65±0.38	2.01±0.70	1.33±0.49	0.68±0.53	2.02±0.55	1.34±0.49	0.56±0.48	1.90±0.52
标准剂量组	1.58±0.35	0.61±0.32	2.18±0.47	1.62±0.2	0.59±0.35	2.22±0.55	1.55±0.37	0.50±0.29	2.05±0.44	1.61±0.32	0.42±0.30	2.03±0.42
t 值	-6.413	2.230	-2.546	-2.652	0.896	-1.807	-2.867	2.397	-0.282	-3.455	1.789	-1.519
P 值	0.000	0.027	0.012	0.009	0.372	0.073	0.005	0.018	0.779	0.001	0.076	0.131

注：PKt/V：腹膜尿素清除指数；UKt/V：残肾尿素清除指数；TKt/V：总尿素清除指数；总 Kt/V=残肾 Kt/V+腹膜 Kt/V。

表 4 两组透析充分性对比-肌酐清除率

名称	1 个月			3 个月			6 个月			1 年		
	PCcr	UCcr	TCcr	PCcr	UCcr	TCcr	PCcr	UCcr	TCcr	PCcr	UCcr	TCcr
递增剂量组	29.45±9.08	49.93±30.24	79.39±29.75	34.91±9.79	44.11±27.00	79.02±25.11	37.41±14.90	40.85±33.52	78.26±30.00	37.99±12.29	35.10±32.36	73.09±29.14

标准剂量组	41.32 析 8.51	48.46± 28.79	89.78± 29.89	43.67± 6.66	47.87± 35.68	91.54± 35.56	43.52± 8.99	38.87± 28.94	82.38± 35.56	44.08± 7.51	28.89± 24.56	72.96± 23.75
***t* 值**	-8.047	0.299	-2.102	-5.526	-0.698	-2.419	-2.738	0.366	-0.821	-3.148	1.167	0.026
***P* 值**	0.000	0.765	0.037	0.000	0.486	0.017	0.007	0.715	0.413	0.002	0.245	0.980

注：PCcr：腹膜肌酐清除率；UCcr：残肾肌酐清除率；TCcr：总肌酐清除率；总 Ccr=残肾 Ccr+腹膜 Ccr。

2.6 随访期内两组生化指标对比

在整个随访期内，两组患者的血压、血红蛋白以及血钙水平相似，差异无统计学意义（P>0.05，见表 5-8）。当透析 1 个月时，递增剂量组的尿素氮、血钾和血磷明显高于标准剂量组，差异均有统计学意义（P<0.05，见表 5）。透析 3 个月和半年时，递增剂量组的血白蛋白低于标准剂量组，而尿素氮和血钾均高于标准剂量组，差异有统计学意义（P<0.05，见表 6、表 7）。当腹膜透析 1 年时，递增剂量组的白蛋白和血磷明显低于标准剂量组，而二氧化碳结合率高于标准剂量组，差异有统计学意义（P<0.05，见表 8）

表 5 两组透析 1 个月生化指标对比

名称	收缩压（mmHg）	舒张压（mmHg）	白蛋白（g/L）	Hb（g/L）	尿素氮（mmol/L）	肌酐（umol/L）	二氧化碳结合率（mmol/L）	钾（mmol/L）	钙（mmol/L）	磷（mmol/L）	甲状旁腺素（pg/mL）
递增剂量组	138.45± 21.83	87.15± 15.43	36.27± 5.67	104.6± 17.25	19.72± 5.12	727.92± 173.34	24.55± 5.10	4.42± 0.68	2.08± 0.22	1.48± 0.43	397.51± 329.59
标准剂量组	132.58± 24.29	82.80± 11.40	37.74± 5.07	102.33± 15.28	17.27± 4.53	721.11± 195.69	23.20± 3.41	4.07± 0.69	2.10± 0.22	1.34± 0.31	330.91± 227.79
t 值	1.552	1.844	-1.569	0.816	2.990	0.226	1.741	3.129	-0.638	2.078	1.269
P 值	0.123	0.067	0.119	0.415	0.003	0.821	0.084	0.002	0.524	0.039	0.207

表 6 两组透析 3 个月生化指标对比

名称	收缩压（mmHg）	舒张压（mmHg）	白蛋白（g/L）	Hb（g/L）	尿素氮（mmol/L）	肌酐（umol/L）	二氧化碳结合率（mmol/L）	钾（mmol/L）	钙（mmol/L）	磷（mmol/L）	甲状旁腺素（pg/mL）
递增剂量组	130.64± 20.14	83.90± 13.69	36.73± 4.87	102.76± 20.15	19.31± 5.70	744.74± 197.09	25.63± 5.35	4.35± 0.67	2.16± 0.20	1.37± 0.34	356.37± 239.52
标准剂量组	13.20± 18.83	83.33± 13.58	38.64± 4.55	106.54± 15.72	16.75± 3.89	759.75± 208.54	22.57± 2.77	4.06± 0.66	2.18± 0.18	1.36± 0.35	314.80± 187.34
t 值	-0.717	0.234	-2.211	-1.115	2.775	-0.418	3.675	2.381	-0.706	0.130	0.997
P 值	0.474	0.816	0.029	0.267	0.006	0.676	0.000	0.019	0.481	0.896	0.321

表 7 两组透析 6 个月生化指标对比

名称	收缩压（mmHg）	舒张压（mmHg）	白蛋白（g/L）	Hb（g/L）	尿素氮（mmol/L）	肌酐（umol/L）	二氧化碳结合率（mmol/L）	钾（mmol/L）	钙（mmol/L）	磷（mmol/L）	甲状旁腺素（pg/mL）
递增剂量组	133.11± 19.69	85.14± 13.55	36.67± 4.2	102.53± 15.06	18.95± 5.08	809.37± 217.10	24.50± 4.33	4.37± 0.68	2.14± 0.19	1.43± 0.34	368.97± 227.74

标准剂量组	136.89±19.56	84.62±15.69	38.91±4.83	104.53±16.63	16.96±3.62	806.84±210.69	23.37±2.96	4.10±0.61	2.17±0.22	1.35±0.33	321.80±199.37
t 值	-1.142	0.990	-2.948	-0.759	2.553	0.070	1.696	2.408	-0.761	1.352	1.243
P 值	0.255	0.829	0.004	0.449	0.012	0.944	0.092	0.017	0.448	0.178	0.216

表 8　两组透析 1 年生化指标对比

名称	收缩压（mmHg）	舒张压（mmHg）	白蛋白（g/L）	Hb（g/L）	尿素氮（mmol/L）	肌酐（umol/L）	二氧化碳结合率（mmol/L）	钾（mmol/L）	钙（mmol/L）	磷（mmol/L）	甲状旁腺素（pg/mL）
递增剂量组	131.78±18.31	82.89±12.74	37.25±4.17	101.76±15.53	18.73±4.80	850.97±207.80	25.63±5.11	4.24±0.73	2.17±0.18	1.39±0.36	432.05±303.90
标准剂量组	130.33±16.71	81.25±10.08	38.86±4.45	107.67±19.22	18.31±4.69	925.96±246.45	22.97±3.89	4.23±0.59	2.18±0.18	1.53±0.35	337.90±263.23
t 值	0.455	0.768	-2.106	-1.954	0.487	-1.892	3.145	0.081	-0.354	-2.193	1.102
P 值	0.650	0.444	0.037	0.053	0.627	0.061	0.002	0.935	0.724	0.030	0.314

2.7 两组残余肾功能对比

透析前，两组残余肾功能相似；透析后在整个随访期内，两组的残余肾功能相似，差异均无统计学意义（$P>0.05$，见表 9）。

表 9 两组残余肾功能对比（ml/min）

名称	基线	1 个月	3 个月	6 个月	1 年
递增剂量组	4.98±1.28	3.96±2.52	3.46±1.95	3.58±2.85	2.91±2.33
标准剂量组	4.90±1.33	4.31±4.83	3.45±2.36	3.16±2.15	2.36±1.65
t **值**	0.374	-0.593	0.020	0.863	1.156
P **值**	0.709	0.554	0.984	0.390	0.250

2.8 两组并发症的比较

两组患者在随访期内感染相关并发症、机械并发症以及技术生存率均相似，差异无统计学意义（$P>0.05$，见表 10），且两组均无患者死亡。

表 10 两组并发症的比较 n（%）

项目	1 月				3 月			
	出口部位感染	腹膜炎	机械并发症	技术生存率（%）	出口部位感染	腹膜炎	机械并发症	技术生存率（%）
递增剂量组	1(0.90)	4(3.60)	3(2.70)	97.3	1(0.90)	6(5.41)	3(2.70)	97.3
标准剂量组	0(0)	5(8.62)	3(5.17)	94.83	0(0)	6(10.34)	3(5.17)	94.83
χ^2	0.526	1.902	0.679	0.679	0.526	1.409	0.679	0.679
P	0.468	0.168	0.410	0.410	0.468	0.235	0.410	0.410

项目	6月				12月			
	出口部位感染	腹膜炎	机械并发症	技术生存率（%）	出口部位感染	腹膜炎	机械并发症	技术生存率（%）
递增剂量组	1(0.90)	14(12.61)	3(2.70)	97.3	1(0.90)	22(19.82)	6(5.41)	92.79
标准剂量组	1(1.72)	8(13.79)	3(5.17)	94.83	1(1.72)	9(15.52)	3(5.17)	94.83
χ^2	0.221	0.047	0.679	0.679	0.221	0.471	0.004	0.259
P	0.638	0.829	0.410	0.410	0.638	0.493	0.949	0.611

3.讨论

递增式腹膜透析是指考虑到患者残余肾功能（Residual Renal Function，RRF)的存在，开始腹膜透析的次数每天少于四次交换或剂量小于 8L/日，并且随着残余肾功能的降低逐步增加透析剂量以达到充分的溶液和溶质清除。目前，大量的研究表明与标准剂量腹膜透析相比，递增式腹膜透析更有优势，它能够减少腹膜炎的发生率，保护残余肾功能，减少花费，提高生活质量。一项来自韩国的研究发现[2]，递增式腹膜透析能够保护患者的残余肾功能，与标准剂量腹膜透析相比，两组之间患者的生存率相似。De Vecchi 等[4]首先报道了递增式腹膜透析患者的工作能力、康复程度和生活质量，与标准透析剂量的患者相比，递增式腹透患者的生活质量、工作能力更好。就生存率而言，Chen 等[7]发现递增式腹膜透析在液体清除、容量状态、营养状态和生存率方面优于传统的持续非卧床腹膜透析。此外，欧洲的研究[8]也显示保护患者的残余肾功能对腹膜透析患者的生存和生活质量有积极的影响。由于递增式腹膜透析能明显降低医疗费用，我国医师常为有残余肾功能的 ESRD 患者，尤其是经济困难的患者制定递增式腹膜透析方案。

紧急起始腹膜透析(USPD)目前临床应用广泛。由于缺乏透析前教育，中国大多数新诊断的 ESRD 患者选择了 USPD。那么，对于 USPD 患者是否可以采用递增式腹膜透析的方式？与标准剂量 PD 相比，递增式腹膜透析是否会影响 USPD 患者残余肾功能？目前尚不清楚。因此，我们回顾性分析了 USPD 患者实行递增式腹透方案的可行性以及临床疗效。

本研究数据显示，在整个随访期内，标准剂量组的透析剂量明显高于递增剂量组。因此，标准剂量组的 PKt/V 和 PCcr 高于递增剂量组，这与实验设计有关，没有实际意义。然而，在整个随访期间，两组的透析充分性都达标，总 Kt/V 超过 1.7，总 Ccr 大于 50L。这也表明，对于 USPD 患者，在残余肾功能存在的条件下，递增式腹膜透析可以满足充分透析的要求，并

降低医疗费用。一些学者指出，腹膜透析充分性不单单由尿素清除指数（Kt/V）所决定，还应包括足够的肌酐清除率、血压正常、正常的容量状态、贫血的纠正、最佳营养状态、电解质紊乱的纠正、维持低炎症状态、预防心血管事件以及保护残余肾功能[9,10]。而本研究结果可见，在整个随访期间，两组血压的控制、贫血的纠正、钙磷异常情况的纠正均相似。虽然递增剂量组的血钾水平在前 6 个月高于标准剂量组，但这可能与标准剂量组每天使用更多的无钾透析液有关，而两组的血钾水平均正常。因此，两组的透析效果相似。

残余肾功能对 ESRD 患者至关重要，有研究表明[5]无论是与透析前相比较还是与标准剂量透析相比，递增式腹膜透析可降低残余肾功能丢失率。降低残余肾功能丢失率，一方面可以改善患者液体过载现象；另一方面可以改善患者营养状况，控制炎症，从而改善生活质量、减少死亡率及其它并发症发生率[11]。除此之外还可以达到有效排出大分子及中分子毒素作用[12]。Maiorca 等[13]报道了有残余肾功能的腹膜透析(PD)患者的死亡率降低了 50%。CANUSA 研究及其随后的再分析表明[14]，残余肾溶质清除比腹膜清除更能预测死亡率，肾小球滤过率（GFR）每增加 5ml/min/1.73m²，死亡风险降低 12％。本研究纳入肾小球滤过率 4-6ml/min/1.73m² 的患者，两组患者在透析前以及透析后整个随访期内残余肾功能相似，这意味着与标准剂量 PD 相比，递增式腹膜透析不会导致 RRF 迅速下降。

另外，我们发现在整个随访期内两组的 RRF 相似，但是为何在透析 1 个月和 6 个月时递增剂量组的尿 Kt/V 高于标准剂量组？众所周知，透析超滤量一方面与患者腹膜转运功能、腹透液存腹时间长短有关，另一方面与患者每日透析总量的不同有关。在本中心，所有腹膜透析患者均严格控制液体入量，每日液体摄入量不超过 1000ml，因此在液体控制的情况下，腹膜透析超滤量与尿量竞争，导致尿量明显减少。本研究中，两组中不同腹膜转运功能的患者人数比例相似，在整个随访期间，标准剂量组的每日透析总量和超滤量均超过递增剂量组，而标准剂量组的尿量低于递增剂量组。众所周知，残肾 Kt/V =[(24 小时尿量×尿尿素氮/血尿素氮)×天数]/[体重×0.6(男性)或 0.55(女性)]，那么在其它条件相同的情况下尿量决定了残肾 Kt/V 值。因此，递增剂量组的 UKt/V 高于标准剂量组。这也意味着在临床实践中，尿量可能比 UKt/V 更重要。在 Sandrini 等人[15]的研究中，腹透患者的生存模型显示尿量是显著提高存活率的重要因素。并且，在 CANUSA 研究及其随后的再分析中也指出尿量每增加 250ml，患者死亡风险降低 36%[14]。

腹膜透析并发症对腹透患者的预后起重要作用。递增式腹膜透析可以减少透析液中葡萄糖及其代谢物对于腹膜的暴露，

减少腹膜对葡萄糖的吸收，从而减缓腹膜功能下降，降低患者血糖升高的风险。De.vecchi等人[4]报道腹膜炎发生的风险与交换次数有关。采用递增式透析时患者腹透液交换次数少于标准剂量组，每日进行腹透液交换时管路的连接操作次数减少，从而降低感染的风险。那么对于USPD患者而言，递增式腹膜透析与标准剂量腹膜透析相比，在透析并发症以及技术生存率方面是否存在差异？目前尚不清楚。在本研究中，我们发现两组患者在感染相关并发症、机械并发症以及技术生存率方面均相似，差异均无统计学意义。

此外，在经济费用方面，递增剂量组每天的透析总剂量明显少于标准剂量组，可降低透析成本，减轻患者的经济负担。同时可以减少每日操作次数，减轻患者及家属的心理负担，提高生活质量，从而对腹膜透析有更高的接受度以及更好的依从性。

4.结论

综上所述，无论是从透析效果、透析成本，还是从对残余肾功能的保护、透析并发症和技术存活率来看，递增式腹膜透析可用于紧急起始腹膜透析患者。但是本研究是一项单中心小样本回顾性研究，结果可能有一定的局限性。多中心大样本量的研究可能更能反映递增式腹膜透析在 USPD 患者中的可行性。同时，递增式腹膜透析对 USPD 患者长期预后的评估势在必行。因此，期待更多中心、更长程的研究来解决这些问题。

参考文献：

[1] Mehrotra R, Nolph KD, Gotch F. Early initiation of chronic dialysis: role of incremental dialysis. Perit Dial Int 1997;17:426—30.

[2] Lee Y, Chung SW, Park S, et al. Incremental Peritoneal Dialysis May be Beneficial for Preserving Residual Renal Function Compared to Full-dose Peritoneal Dialysis.Nature research. 2019;9(1):10105.

[3] Domenici A, Comunian MC, Fazzari L, et al. Incremental peritoneal dialysis favourably compares with hemodialysis as a bridge to renal transplantation. Int J Nephrol 2011:204216.

[4] De Vecchi AF, Scalamogna A, Finazzi S, et al. Preliminary evaluation of incremental peritoneal dialysis in 25 patients. Perit Dial Int. 2000; 20(4):412-417.

[5] Viglino G, Neri L, Barbieri S, Incremental peritoneal dialysis. Effects on the choice of dialysis modality, residual renal function and adequacy. Kidney Int. 2008;73:S52–5.

[6]Garofalo C, Borrelli S, De Stefano T, et al. Incremental dialysis in ESRD: systematic review and meta-analysis. J Nephrol. 2019,32:823-836.

[7]Chen W, Gu Y, Han QF, et al. Contrasting clinical outcomes between different modes of peritoneal dialysis regimens: Two center experiences in China. Kidney Int Suppl. 2008;**73** (Suppl108): S56–S62.

[8] Ryckelynck JP, Goffin E, Verger C. Maintaining residual renal function in patients on dialysis. Nephrol Ther. 2013; 9(6): 403-407.

[9] Yalavarthy R, Teitelbaum I. Peritoneal dialysis adequacy: not just small-solute clearance. Adv PeritDial.2008; 24:99–103.

[10] Goldberg R, Yalavarthy R, Teitelbaum I. Adequacy of peritoneal dialysis: beyond small solute clearance. Contrib Nephrol.2009; 163: 147-154.
[11] Chung SH, Heimbürger O, Stenvinkel P, et al. Influence of peritoneal transport rate, inflammation, and fluid removal on nutritional status and clinical outcome in prevalent peritoneal dialysis patients. Perit Dial Int. 2003, 23(2):174-183.
[12] Penne EL, van der Weerd NC, Blankestijn PJ, et al. Role of residual kidney function and convective volume on change in β_2-microglobulin levels in hemodiafiltration patients. Clin J Am Soc Nephrol. 2010, 5(1):80-86.
[13] Maiorca R, Brunori G, Zubani R, et al. Predictive value of dialysis adequacy and nutritional indices for mortality and morbidity in CAPD and HD patients. A longitudinal study. Nephrol Dial Transplant 1995,10: 2295–2305.
[14]Bargman JM, Thorpe KE, Churchill DN. CANUSA Peritoneal Dialysis Study Group. Relative contribution of residual renal function and peritoneal clearance to adequacy of dialysis: a reanalysis of the CANUSA study. J Am Soc Nephrol. 2001;12:2158-2162.
[15] Sandrini M, Vizzardi V, Valerio F, et al. Incremental peritoneal dialysis: a 10 yearsingle-centre experience. J Nephrol. 2016, 29: 871–879.